

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-319271

(43)Date of publication of application : 15.11.1994

(51)Int.Cl.

H02N 2/00

(21)Application number : 05-128164

(71)Applicant : HONDA ELECTRON CO LTD

(22)Date of filing : 30.04.1993

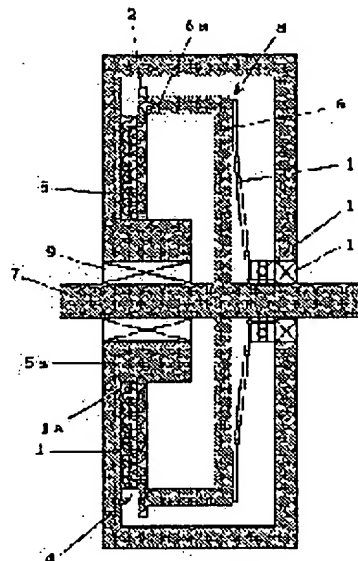
(72)Inventor : HONDA KEISUKE

## (54) ULTRASONIC DRIVING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an ultrasonic driving device by mounting a resonance plate on the side of a ring-shaped piezoelectric vibrator to enlarge and transmit progressive wave.

**CONSTITUTION:** An ultrasonic vibrator 1 is mounted in the projecting part 5a of a case 5 and a fan-shaped resonance plate 2 is bonded to the ultrasonic vibrator 1 and formed into a circle so that a stator 4 is constituted. Also, a rotating shaft 7 is secured to the center of the cylindrical part 6 of a rotor 8 and rotatably mounted by bearings 9, 10 mounted in the case 5, and a spring 12 is provided between the rotor 8 and a thrust bearing 11 so that the slider 6a of the cylindrical part 6 of the rotor 8 is pressure-welded to the resonance plate 2 of the stator 4. In an ultrasonic driving device constituted in this manner, progressive wave generated in the ultrasonic vibrator 1 by the resonance plate 2 is enlarged and transmitted so that the rotor 8 can be driven efficiently.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 6 - 3 1 9 2 7 1

(43) 公開日 平成6年(1994)11月15日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

H 0 2 N 2/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 8525-5 H

審査請求 未請求 請求項の数 9

F D

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-128164

(22) 出願日 平成5年(1993)4月30日

(71) 出願人 000243364

本多電子株式会社

愛知県豊橋市大岩町字小山塚20番地

(72) 発明者 本多 敬介

愛知県豊橋市三本木町字新三本木62番地の1

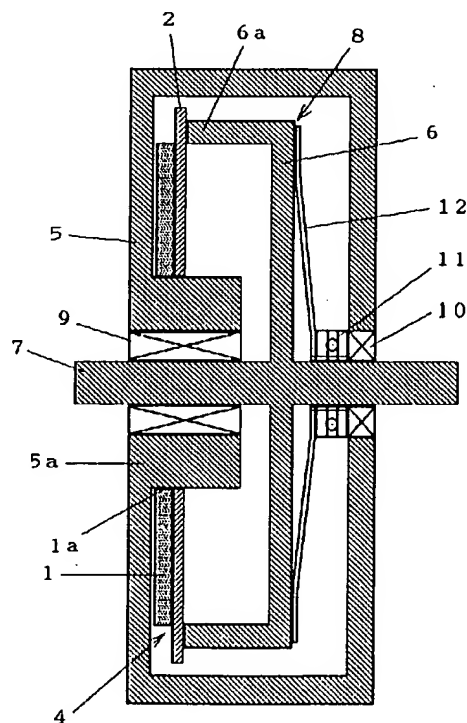
(74) 代理人 弁理士 鈴木 和夫

(54) 【発明の名称】 超音波駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、リング状圧電振動子の側面に共振板を装着して進行波を拡大伝達するようにした超音波駆動装置を提供するものである。

【構成】 ケース5の突出部5aに超音波振動子1を装着し、この超音波振動子1に扇形の共振板2を接着し、円形に構成してステータ4が構成される。又、ロータ8の円筒部6の中心に回転軸7が固着され、この回転軸7はケース5に装着された軸受け9、10で回転可能に装着され、又、ロータ8の円筒部6の摺動子6aがステータ4の共振板2に圧接されるようにするようにスラスト軸受け11との間にバネ12が設けられている。このように構成した超音波駆動装置では、共振板2によって超音波振動子1で発生した進行波が拡大伝達され、ロータ8を効率よく駆動することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リング状圧電振動子の両面に電極を設け、該電極に交流電圧を印加して進行波を発生するリング状圧電振動子を設けた超音波駆動装置において、リング状圧電振動子の径より突出した複数枚の扇形状又は矩形状の共振板をリング状圧電振動子の片面に円形に固着してステータを構成し、前記共振板の側面にロータを圧接することを特徴とする超音波駆動装置。

【請求項 2】 前記共振板は内端部をリング状の合成樹脂で接着してリング状に一体に構成したことを特徴とする請求項 1 記載の超音波駆動装置。

【請求項 3】 前記共振板は絶縁被膜をコーティングしたことを特徴とする請求項 2 記載の超音波駆動装置。

【請求項 4】 リング状圧電振動子の両面に電極を設け、該電極に交流電圧を印加して進行波を発生するリング状圧電振動子を設けた超音波駆動装置において、リング状圧電振動子の径より突出した円板を、外端より内端に切り込みを設けて内端が接続された扇形状又は矩形状に形成し、かつ絶縁被膜でコーティングされた共振板をリング状圧電振動子の片面に円形に固着してステータを構成し、前記共振板の側面にロータを圧接することを特徴とする超音波駆動装置。

【請求項 5】 リング状圧電振動子の両面に電極を設け、該電極に交流電圧を印加して進行波を発生するリング状圧電振動子を設けた超音波駆動装置において、リング状圧電振動子の径より突出した複数枚の扇形状の共振板をリング状圧電振動子の両側面に円形に固着して構成したステータと、該ステータの前記圧電振動子の両側面の共振板の外端にリング状の弾力性部材によって圧接する摺動子と回転軸に接続される支持体とからなるロータを設けたことを特徴とする超音波駆動装置。

【請求項 6】 前記共振板は内端部を合成樹脂で接着してリング状に一体に構成したことを特徴とする請求項 5 記載の超音波駆動装置。

【請求項 7】 前記リング状の弾力性部材は輪ゴムであることを特徴とする請求項 5 記載の超音波駆動装置。

【請求項 8】 前記リングの弾力性部材はリング状のバネであることを特徴とする請求項 5 記載の超音波駆動装置。

【請求項 9】 リング状圧電振動子の両面に電極を設け、該電極に交流電圧を印加して進行波を発生するリング状圧電振動子を設けた超音波駆動装置において、リング状圧電振動子の径より突出した複数枚の長方形又は扇形の共振板をリング状圧電振動子の側面に対称に固着してステータを構成し、該ステータの前記共振板の 1 つの外端に棒状の直線状に移動する被駆動体を圧接することを特徴とする超音波駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、薄型のリング状圧電振

動子の側面に共振板を装着して進行波を拡大する超音波駆動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 本出願人は、リング状振動子又は円盤状振動子の両面に電極を形成し、これらの電極の中心に溝を入れてそれぞれの電極を 2 つに分けるとともに、溝の角度をずらし、2 つに分けた両面の電極のそれぞれ一方の電極に交流電圧を印加することにより、リング状振動子又は円盤状振動子の側面及び両面に進行波を発生させた超音波駆動装置を提案した（特開昭 64-30477 号公報参照）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、この超音波駆動装置では、効率が約 5 % と低いため、この高効率化が望まれていた。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、リング状圧電振動子の両面に電極を設け、該電極に交流電圧を印加して進行波を発生するリング状圧電振動子を設けた超音波駆動装置において、リング状圧電振動子の径より突出した複数枚の扇形状の共振板をリング状圧電振動子の片面に円形に固着してステータを構成し、前記共振板の側面にロータを圧接するものである。

## 【0005】

【作用】 本発明では、リング状圧電振動子の側面に 4 分割された電極を設け、これらの 4 分割された電極のそれぞれ 2 つずつに 90 度位相の異なる交流電力を供給すると、圧電振動子の端面又は側面に進行波が生じる。

【0006】 この進行波は圧電振動子の側面に固着された扇形状の共振板に伝達されるが、この共振板はリング状圧電振動子の径より突出しているため、それぞれの扇形状の共振板が進行波の共振部材となり、振幅が拡大される。

【0007】 従って、この共振板にロータを圧接すると、駆動体は増幅された進行波により駆動され、その効率は 5 % から 20 % に拡大される。

## 【0008】

【実施例】 図 1 は本発明の実施例の超音波駆動装置のステータの平面図、図 2 は図 1 の側面図で、圧電振動子 1 の側面に扇形状の多数の共振板 2 が内端 2 a を圧電振動子 1 の孔 1 a にほぼ一致するように合わせてリング状の合成樹脂 3 でリング状に接着され、共振板 2 の外端は 2 b は圧電振動子 1 の径より突出されてほぼ円形に構成され、ステータ 4 が形成される。

【0009】 図 3 は本発明の他の実施例の超音波駆動装置のステータの平面図、図 4 は図 3 の側面図で、前記実施例と同様に圧電振動子 1 の側面に扇形状の多数の共振板 2 が内端 2 a を圧電振動子 1 の孔 1 a にほぼ一致するように合わせて、合成樹脂 3 a で扇形状の多数の共振板 2 の間が接着され、共振板 2 の外端は 2 b は圧電振動子

1の径より突出されてほぼ円形に構成され、ステータ4が形成される。

【0010】図5は、これらのステータ4を使用した超音波駆動装置の構成図、図6は図5の超音波駆動装置のロータの平面図で、ロータ8は円筒部6を有し、ステータ4の共振板2と接触する摺動子6aは摺動用部材で構成され、ロータ8の円筒部6の中心に回転軸7が固着されており、又、圧電振動子1の孔1aにケース5の突出部5aが挿入されて固定され、さらに、このロータ8の回転軸7はケース5に設けた軸受け9、10で回転自在に支持されるとともに、回転軸7にスラスト軸受け11が装着され、スラスト軸受け11とロータ8の間に設けられた板バネ12でロータ8の円筒部6の摺動子6aがステータ4の共振板2に圧接するように構成されている。

【0011】このように構成された本実施例の超音波駆動装置では、ロータ8の摺動子6aが板バネ12で共振板2に圧接されているので、拡大された進行波によりロータ8は効率良く回転し、その回転トルクが大きく、回転軸7に接続された他の駆動体を効率良く駆動することができる。

【0012】図7は本発明のさらに他の実施例の超音波駆動装置の断面図で、1は超音波振動子、2は共振板、5はケース、6は円筒部、7は回転軸、8はロータ、9、10は軸受けで、これらの構成は上記実施例と同じであるので説明は省略するが、この実施例では、ロータ8を共振板2に押圧するために板バネ12の代わりにコイルバネ112を使用している。

【0013】このように構成した本実施例において、上記実施例と同様に共振板2で拡大された進行波によりロータ8を効率よく回転し、そのトルクが大きく、回転軸7に接続された他の駆動体を効率良く駆動することができる。

【0014】さらに、本実施例の超音波駆動装置は、リング状圧電振動子1の厚さが1mm～1.5mmで構成され、又、共振板2の厚さも1mm～2mmで構成することができるので、非常に小型化することができ、このような超音波駆動装置は電力の供給を断つとすぐに停止するので、通常の電気モータのようにブレーキ手段を必要とせず、音響機器のボリュームを回転するために使用されたり、他の制御機器に使用することができる。

【0015】なお、前記実施例では、2枚の共振板の隙間を圧電振動子1の電極分割ラインに合わせるようにし、又、扇形状の多数の共振板2を圧電振動子1の電極の上に直接接合しても、リング状の合成樹脂3及び接合用の合成樹脂3aによって絶縁されるが、電極の上にアルミにアルマイトを処理するなどの薄い絶縁板を設けたり、又は、薄い絶縁板を接合しても扇形の共振板2の絶縁をすることができ、さらに、この方法によって共振板を一体成型することができる。

【0016】又、上記実施例では、共振板2を扇形に形成したが、長方形の共振板を円形に並べ、外周が円形になるようにしてもよい。

【0017】図8は本発明の他の実施例の超音波駆動装置の平面図、図9は図8の側面図で、リング状圧電振動子1の両面に円形に扇形状の共振板2が接合され、又、内端が合成樹脂3で固着されてステータ13が構成され、このステータ13は圧電振動子1の孔1aにケース5の突出部5aが挿入されて固着されている。

【0018】又、圧電振動子1の両面の共振板2で挟まれるように突出部14aを設けた多数の摺動子14（図では8個）は突出部14aの対向部に形成された溝14bに輪ゴム15が挿入されることによって、ステータ13の共振板2に圧接されるが、この輪ゴム15の代わりにリング状のバネで摺動子14をステータ13の共振板2に圧接するようにしてもよい。

【0019】さらに、摺動子14の側面にそれぞれ2個の突起16が間隔をあけて固着され、この突起16の間にそれぞれ放射状に複数の支持体17の一端近傍が支持され、これらの支持体17の他端は回転軸7に固着されてロータ18が構成され、又、ロータ18の回転軸7はケース5に設けた軸受け9、10で支持されている。

【0020】このように構成された本実施例の超音波駆動装置では、圧電振動子1の両面の共振板2の拡大された進行波によりロータ18がさらに高いトルクで回転され、効率が良いという利点がある。

【0021】図10は本発明の他の実施例の超音波駆動装置のカバーを開いた平面図で、図11は図10の側面断面図で、圧電振動子1の側面に4枚の長方形の共振板19が対称に接合されてステータ20が構成され、このステータ20の圧電振動子1はその孔1aにケース5の突出部5aが挿入されてケース5に固定されている。

【0022】又、このステータ20の1つの共振板19の圧電振動子1から突出した部分は直線状に移動する駆動体21の溝21aに挿入され、又、駆動体21はバネ22、23でステータ20の共振板19に圧接される。

【0023】このように構成した本実施例の超音波駆動装置では、長方形の共振板19で圧電振動子1の進行波が拡大されて駆動体21が駆動されるので、駆動体21を高いトルクで駆動することができる。

【0024】上記実施例では、ばらばらになった共振板2を一体にしてステータを構成しているが、図11に示すように、外端24aから内端部24bに向かって放射状に切り込み25が設けられ、これらの切り込み25の間に残された扇形の共振板26が内端部24bで接続された共振板24を圧電振動子1に接合しても同様にステータを構成することができる。

【0025】この共振板24を圧電振動子1の電極の上に直接接合する場合は電極間がショートするので、共振板24に絶縁被膜をコーティングする。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の超音波駆動装置では、薄型のリング状圧電振動子に共振板を接合することにより、圧電振動子に発生した進行波は共振板の端面で拡大されるので、効率が5%から20%へと改善され、又、電力の供給を停止すると、即座に停止するので、そのまま、位置決め制御やボリューム等の回転に使用することができるといふ利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の超音波駆動装置のステータの平面図である。

【図2】図1の超音波駆動装置のステータの側面図である。

【図3】本発明の他の実施例の超音波駆動装置のステータの平面図である。

【図4】図3の超音波駆動装置のステータの側面図である。

【図5】本発明のさらに他の実施例の超音波駆動装置の側面断面図である。

【図6】図5のロータの平面図である。

【図7】本発明のさらに他の実施例の超音波駆動装置の側面断面図である。

【図8】本発明の他の実施例の超音波駆動装置のステータの平面図である。

【図9】図7の超音波駆動装置の側面断面図である。

【図10】本発明の他の実施例の超音波駆動装置のカバーを開いた平面図である。

【図11】図11は超音波駆動装置の側面断面図である。

【図12】本発明の他の実施例の共振板の平面図である。

【符号の説明】

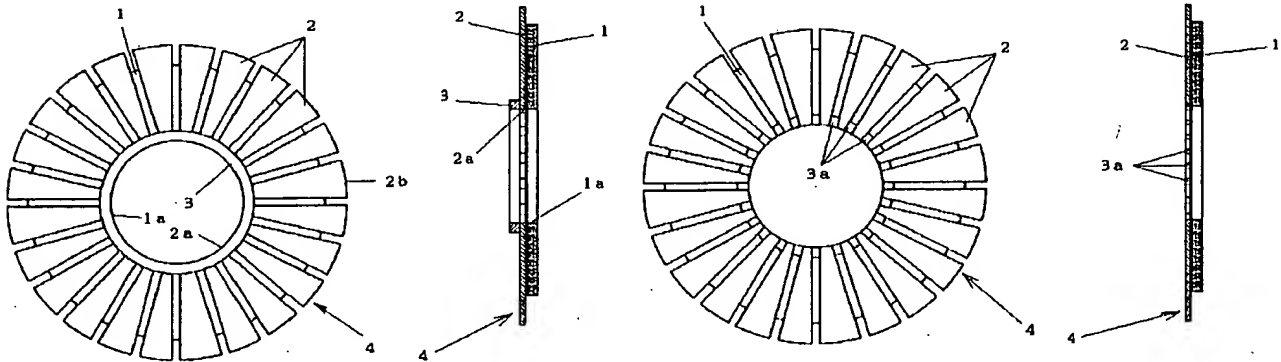
- |       |           |
|-------|-----------|
| 1     | リング状圧電振動子 |
| 2     | 共振板       |
| 3、3a  | 合成樹脂      |
| 4、13  | ステータ      |
| 5     | ケース       |
| 6     | 円筒部       |
| 6a、14 | 摺動子       |
| 7     | 回転軸       |
| 8     | ロータ       |
| 9、10  | 軸受け       |
| 11    | スラスト軸受け   |
| 12    | バネ        |
| 15    | 輪ゴム       |
| 16    | 突起        |
| 20    | 支持体       |
| 18    | ロータ       |
| 19    | 共振板       |
| 20    | ステータ      |
| 21    | 駆動体       |
| 22、23 | バネ        |
| 24    | 共振板       |

【図1】

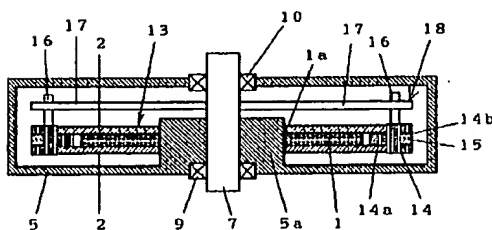
【図2】

【図3】

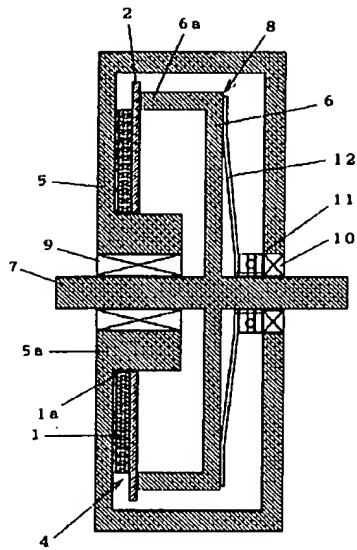
【図4】



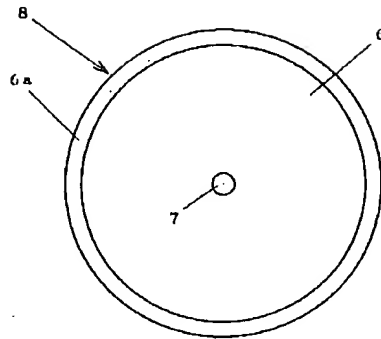
【図9】



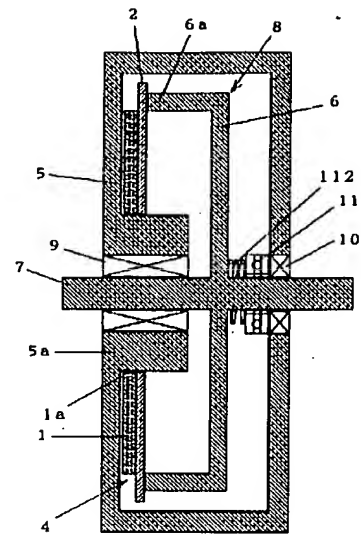
【図5】



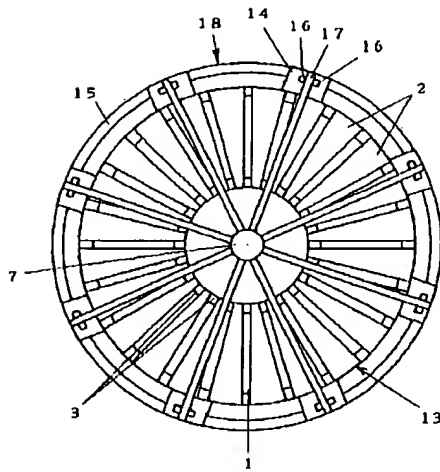
【図6】



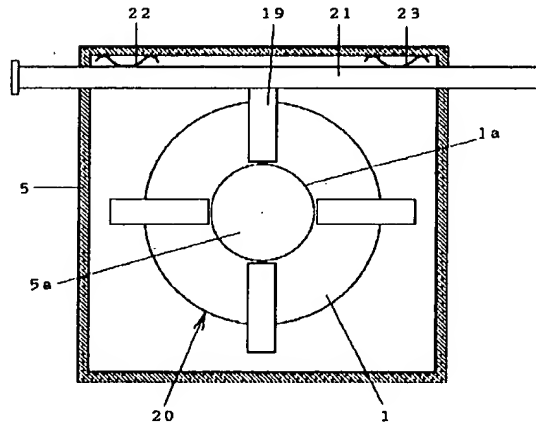
【図7】



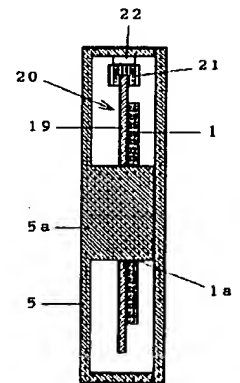
【図8】



【図10】



【図11】



【図12】

